

Sistemas y Tecnologías Web

Aplicación para la elaboración y despliegue de cuestionarios

Autor: Juan José Labrador González
Director: Casiano Rodríguez León

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad de La Laguna

24 de Julio de 2014

- 1 Introducción
- 2 Trabajos Relacionados y Perfil de Usuario
- 3 Objetivos
- 4 Tecnología usada
- 5 Metodología de desarrollo
- 6 Resultados
 - Corrección de errores y mejoras de la gema original
 - Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer
 - Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer
- 7 Conclusiones y Trabajos Futuros/Conclusions and Future Work
- 8 Bibliografía

Este Trabajo de Fin de Grado consistió en la extensión de un Lenguaje de Dominio Específico (**DSL**) que permite la generación de cuestionarios autoevaluables para entrenamiento del alumnado y de aplicaciones correctoras de exámenes provistas de lo necesario para su despliegue y puesta en funcionamiento.

- Fruto del estudio e investigación del estado del arte, se encontró un repositorio en GitHub con una gema de **Ruby** denominada 'RuQL':
 - RuQL: Ruby-based Quiz Generator and DSL.
 - Implementaba un DSL para hacer cuestionarios en diversos formatos usando diversos *renderers*:
 - 1 *EdX*.
 - 2 *AutoQCM*.
 - 3 *HTML impreso* para completar a mano.
 - Los tipos de preguntas soportados por RuQL en ese momento eran:
 - De completar.
 - De tipo test (respuesta única y multirrespuesta).

- El creador de esta gema es **Armando Fox**, profesor del Departamento de Ingeniería Informática y Eléctrica de la **Universidad de Berkeley**, California (EEUU).



Engineering Software as a Service

Introducción IV

- Este DSL se consideró idóneo para comenzar con la elaboración de este TFG:
 - A partir de un fichero Ruby que recibe como entrada, genera un cuestionario en los formatos anteriormente descritos.

```
quiz "Example quiz" do

  fill_in :points => 2 do
    text "The visionary founder of Apple is -----"
    comment "Question too easy"
    answer /^ste(ve|phen)\s+jobs #comment $/imx
    distractor /^steve\s+wozniak/i, :explanation => "Almost, but not quite."
  end

  choice_answer :randomize => true do
    text "What is the largest US state?"
    explanation "Not big enough."
    answer "Alaska"
    distractor "Hawaii"
    distractor "Texas", :explanation => "Think colder."
  end

  select_multiple do
    text "Which are American political parties?"
    answer "Democrats"
    answer "Republicans"
    answer "Greens", :explanation => "Yes, they're a party!"
    distractor "Tories", :explanation => "They're British"
  end

end
```

- Entablé contacto con Armando comentándole lo que se pretendía hacer y accedió de amablemente a incorporar mis cambios a su gema original.
- Actualmente soy **colaborador** en su repositorio.



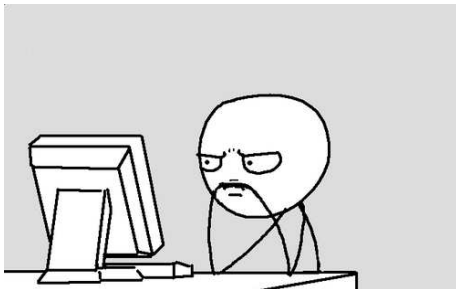
- Existen numerosas plataformas que permiten realizar cuestionarios y calificar a los alumnos, como por ejemplo **Moodle**.



Sin embargo, no cuenta con la posibilidad de añadir preguntas propias de las ramas de *Ingeniería*, como pueden ser aquellas cuyas respuestas son evaluadas por programas escritos por el profesor.

Trabajos Relacionados y Perfil de Usuario II

- El uso de la herramienta propuesta está principalmente orientada a un perfil de profesor concreto:
 - Docente de alguna rama de Ingeniería.
 - Con conocimientos avanzados de programación y administración de sistemas.

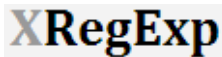


Los objetivos que se han propuesto a completar han sido los siguientes:

- Revisión bibliográfica y consulta del estado del arte.
- Extensión del DSL para la elaboración de cuestionarios de modo que permita:
 - Nuevos tipos de preguntas como, por ejemplo, de código.
 - Generar cuestionarios autoevaluables para entrenamiento del alumnado en formato HTML.
 - Generar una aplicación Web autocorrectora de cuestionarios.



Tecnología usada



Metodología **ágil**:

- Reuniones semanales estableciendo iteraciones cortas.
- Desarrollo, testing y presentación de resultados y prototipos cada semana.
- Solución de problemas e incorporación de nuevas características.

GitHub:

- Control de versiones usando *branching*.
- Gestión de incidencias y mejoras usando *issues*.
- Contacto con Armando para los *Pull Requests*.



Resultados

Corrección de errores y mejoras de la gema original

- Corrección de errores de funcionamiento de la gema.
- Corrección de tests.
- Refactorización de código.
- Añadido manejo de excepciones.



Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer I

Se genera un fichero HTML que contiene un formulario web.

Características destacadas:

- Validación por **JavaScript**.
- **Local Storage** de HTML5 para almacenar las respuestas introducidas.

- Expresiones regulares más potentes usando

XRegExp

Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer II

- Soporte a preguntas de completar que evalúan código JavaScript.

4. [1 point] Diga dos números $x =$ e $y =$ que multiplicados den 100

- Soporte a expresiones escritas en **LaTeX** usando **MathJax**.

3. [1 point] When $x = 2$, the solution of $\sqrt{3x+3} + (1+x)^2$ is:

Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer III

- Soporte a preguntas de programación (código JavaScript).

11. [1 point] Write a JavaScript function named `suma` with two arguments that return the sum of them

```
1 function suma(x,y) {  
2   // code  
3 }
```

Enviar

Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer IV

- Soporte a preguntas de Drag and Drop.

2. [1 point] The brown fox jumped over the lazy

Respuestas:

Enviar

3. [1 point] Relate these concepts

Facebook

Twitter

Jack Dorsey

Mark Zuckerberg

Enviar

4. [1 point] Select ALL that apply: Relate these concepts

Ruby

JavaScript

Respuestas:

Enviar

Cuestionarios de entrenamiento para alumnos: HtmlForm renderer V

- Posibilidad de mostrar las respuestas correctas
 - Mediante menú contextual:



- Mediante botones:

8. [1 point] Select ALL that apply: Which are American political parties?

- ☐ Democrats
- ☐ Republicans
- ☐ Greens
- ☐ Tories
- ☐ Social Democrats

Genera una aplicación Sinatra con todo lo necesario para ser desplegada.
Características:

- Roles de usuarios: profesores y alumnos.
- Autenticación usando **OAuth** con las cuentas de Gmail.
- Ventana temporal en la que el cuestionario estará disponible.
- Corrección de los cuestionarios realizados por los alumnos.
- Soporte a los tipos de preguntas explicados anteriormente.
- Soporte a preguntas de programación (código en **Ruby**).

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer II

```
.
├── app.rb
├── config
│   ├── config.yml
│   ├── data.rb
│   ├── students.csv
│   └── teachers.rb
├── config.ru
├── Gemfile
├── Rakefile
├── views
│   ├── available.erb
│   ├── finish.erb
│   ├── initialized.erb
│   ├── initialize_quiz.erb
│   ├── layout.erb
│   ├── login.erb
│   ├── My Quiz.erb
│   ├── My Quiz.html
│   ├── not_allowed.erb
│   └── not_initialized.erb
└── 2 directories, 18 files
```

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer III

- Almacenamiento del cuestionario, respuestas y notas de los alumnos en **Google Drive**.

	A	B	C	D	
1	Email	Apellidos	Nombre	Puntuación	Examen
2	casiano.rodriguez.leon@gmail.com	Rodríguez León	Casiano		
3	tutu@gmail.com	Chuchu	Tutu		
4	youwapp@gmail.com	Developers	YouWapp		
5					

Test ▾	Preguntas ▾	Respuestas ▾	youwapp ▾
--------	-------------	--------------	-----------

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer IV

	A	B	
1	ID_Pregunta	Tipo_Pregunta	Pregunta
2	question-0	FillIn	<i>Example of escaped HTML and three hyphen
3	question-1	FillIn	The visionary founder of Apple is -----
4	question-2	FillIn	The ---- brown fox jumped over the lazy ----
5	question-3	Drag and Drop FillIn	The ---- brown fox jumped over the lazy ----
6	question-4	FillIn	The three stooges are ----, ----, and ----.
7	question-5	FillIn	The three stooges are ----, ----, and ----.
8	question-6	FillIn	The capital of Tenerife is ---- Cruz de -----
9	question-7	FillIn	Diga dos números $x = \text{----}$ e $y = \text{----}$ que mul
10	question-8	Programming	Write a Ruby function named `suma` with two arg
11	question-9	FillIn	Calculate the determinant of this matrix: \$\$\$ $\mathbf{A} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}$ \$\$\$ ----

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer V

	A	B
1	ID_Respuesta	Respuesta
2	qfi1-1	(?-mix:^(link\$)
3	qfi2-1	(?mix:^(ste(velphen)\s+jobs #comment \$)
4	qfi3-1	(?-mix:fox)
5	qfi3-2	(?-mix:dog)
6	qddfi4-1	fox
7	qddfi4-2	dog
8	qfi5-1	larry
9	qfi5-2	moe
10	qfi5-3	curly
11	qfi6-1	larry
12	qfi6-2	moe
13	qfi6-3	curly
14	qfi7-1	(?i-mx:Santa)
15	qfi7-2	(?i-mx:Tenerife)
16	qfi8-1	Proc.new do x,y x * y == 100 end
17	qp9-1	suma(3,4) == 7 ? true : false

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer VI



The screenshot shows a Google Sheets interface with a spreadsheet titled "Test". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Insertar", "Formato", "Datos", "Herramientas", "Complementos", "Ayuda", and "Todos los c...". The toolbar shows various icons for printing, undo, redo, and formatting. The spreadsheet has a table with 5 rows and 6 columns. The columns are labeled A, B, C, D, and Examen. The data is as follows:

	A	B	C	D	Examen
1	Email	Apellidos	Nombre	Puntuación	
2	casiano.rodriguez.leon@gmail.com	Rodríguez León	Casiano		
3	tutu@gmail.com	Chuchu	Tutu		
4	youwapp@gmail.com	Developers	YouWapp	6,7	https://docs.google.com
5					

Aplicación correctora de exámenes: Sinatra renderer VII

	A	B
1	ID_Pregunta	Puntuación
2	question-0	1
3	question-1	2
4	question-2	0
5	question-3	0
6	question-4	0
7	question-5	0
8	question-6	0
9	question-7	0
10	question-8	1

Conclusiones y Trabajos Futuros/Conclusions and Future Work I



- Esta herramienta pretende ser un complemento para plataformas como Moodle al ofrecer la posibilidad de especificar preguntas de programación.
- Ofrece una solución innovadora para el almacenamiento de los datos de los exámenes: **Google Drive**. Permite gestionar de forma más cómoda los datos generados en lugar de usar bases de datos.
- Por otra parte, considerando aspectos éticos y de seguridad, se hace uso de **OAuth** para la autenticación de usuarios con el fin de evitar posibles problemas de phishing y exposición de datos sensibles a terceras personas.

Trabajos Futuros:

- Resolver los problemas de seguridad relacionados con evaluar el código escrito de los alumnos.
- Dar soporte a preguntas con respuestas de código en otros lenguajes de programación.
- Ofrecer una alternativa de despliegue distinta a Heroku.
- Escribir *renderers* para dar soporte a otros formatos usados por diversas plataformas educativas (Ej: MoodleXML, Gift, etc.).

Conclusiones y Trabajos Futuros/Conclusions and Future Work III



- This tool intends to be a complement to learning management systems with new capabilities like the possibility to specify programming questions.
- It provides an innovative solution for the storage of exams data: **Google Drive**. It allows an easier management of the information instead using databases.
- On the other hand, keeping in mind ethic and legal topics, we use **OAuth** to delegate the authentication to Google. This way, we avoid security bugs as the phishing or the exposure of sensitive information to third people.

Future Work:

- Solve the security problem related with the evaluation of student code in the server.
- Provide support to questions with answers written in other programming languages.
- Provide a deployment alternative different to Heroku.
- To write renderers giving support to other formats (MoodleXML, Gift, etc.) used by a variety of learning platforms.



C. Douce, D. Livingstone, and J. Orwell, "Automatic test-based assessment of programming: A review," *ACM Journal of Educational Resources in Computing*, vol. 5, 2005.



O. Sepaälä, *Advances in Assessment of Programming Skills*.
PhD thesis, Aalto University, 2012.



P. Jezek, M. Malohlava, and T. Pop, *Automated Evaluation of Regular Lab Assignments: A Bittersweet Experience?*
PhD thesis, Charles University in Prague, 2013.



J. C. R. del Pino, E. Rubio-Royo, and Z. J. Hernández-Figueroa, *A Virtual Programming Lab for Moodle with automatic assessment and anti-plagiarism features*.
PhD thesis, University of Las Palmas de Gran Canaria.

 “7 ways to create and deliver online quizzes.”

<http://goo.gl/47QEFc>.

 “Repositorio original de RuQL.”

<https://github.com/saasbook/ruql>.

 “Repositorio propio con las mejoras de RuQL.”

<https://github.com/jjlabrador/ruql>.

 “Repositorio del Trabajo de Fin de Grado.”

<https://github.com/jjlabrador/TFG-SyTW>.

 “Moodle learning platform.”

<https://moodle.org/?lang=es>.

 “edX learning platform.”

<https://www.edx.org/>.

 “Auto Multiple Choice (AMC) software.”

<http://home.gna.org/auto-qcm/>.